

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 87402172.8

51 Int. Cl.⁴: A 63 B 21/00

22 Date de dépôt: 29.09.87

30 Priorité: 13.10.86 FR 8614193

43 Date de publication de la demande:
 11.05.88 Bulletin 88/19

84 Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

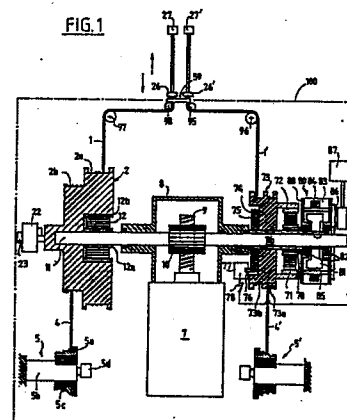
71 Demandeur: **MEROBEL**
 56, boulevard Davout
 F-75020 Paris (FR)

72 Inventeur: **Prud'Hon, Gérard**
 23, quai A. Le Gallo
 F-92100 Boulogne (FR)

74 Mandataire: **Netter, André et al**
 Cabinet **NETTER** 40, rue Vignon
 F-75009 Paris (FR)

54 Appareil d'entraînement, d'investigation et de rééducation, notamment de la fonction neuro-musculaire.

57 L'appareil comprend, dans un bâti fixe (100), une chaîne de travail dite "isocinétique asservie" et une chaîne de travail dite "chaîne motrice à double effort programmable", comportant chacune un tambour (2, 73), un filin (1,1'), s'enroulant sur le tambour et terminé par une poignée (27,27') à saisir par l'opérateur, et un organe de rappel (5,5') tendant à enrouler le filin sur le tambour. Un moteur (7) suivi d'un réducteur irréversible (8) est relié aux tambours des deux chaînes par des moyens de transmission unidirectionnels (12, 72, 80) de façon à exercer ou non un effort sur le filin selon le sens et la vitesse de déplacement de celui-ci.



Description

Appareil d'entraînement, d'investigation et de rééducation, notamment de la fonction neuro-musculaire

L'invention concerne un appareil d'entraînement, d'investigation et de rééducation, notamment de la fonction neuromusculaire.

On connaît par le Brevet français n° 2 558 378 un appareil de ce type, comprenant :

- un bâti fixe;

- un organe de travail destiné à être relié au sujet à exercer et pouvant se déplacer dans un premier sens et dans un second sens opposé au premier;

- un organe de rappel relié à l'organe de travail pour exercer sur celui-ci un effort tendant à le déplacer dans le premier sens;

- un organe moteur; et

- un dispositif de transmission irréversible propre à transmettre de l'organe moteur à l'organe de travail un effort dans l'un desdits sens, seulement lorsque la vitesse de l'organe de travail comptée algébriquement dans le second sens n'est pas inférieure à un seuil.

On entend ici par transmission irréversible une transmission interdisant à l'organe de travail d'influer sur le mouvement de l'organe moteur.

Dans cet appareil connu, l'organe de travail comprend un tambour rotatif sur lequel s'enroule un filin solidaire d'un moyen de préhension par lequel le sujet exerce sur le filin une traction tendant à le dérouler du tambour. L'organe moteur est un moteur rotatif, et le dispositif de transmission comprend un réducteur irréversible et un élément de transmission unidirectionnel constitué par une roue libre montée de telle façon que son élément solidaire du tambour ne puisse pas tourner plus vite dans le sens correspondant au déroulement du filin que la partie solidaire du moteur par l'intermédiaire du réducteur.

Quant à l'organe de rappel, il comporte un embrayage électromagnétique monté par l'intermédiaire d'une transmission entre le moteur rotatif et le tambour de façon à pouvoir communiquer à ce dernier un mouvement dans le sens de l'enroulement du filin.

Dans cet appareil connu, lorsque le sujet n'exerce pas de traction sur le filin, celui-ci est rembobiné par le mouvement du moteur transmis au tambour par l'intermédiaire de l'embrayage, la roue libre ne s'opposant pas au mouvement du tambour dans ce sens. Lorsque le sujet tire sur le filin à une vitesse telle que la vitesse de rotation de la partie de la roue libre solidaire du tambour reste inférieure à celle de l'autre partie, le sujet doit vaincre un effort constant défini par la résistance de l'embrayage qui patine. Lorsque la vitesse de déroulement du filin atteint une valeur correspondant à l'égalité des vitesses de rotation des deux parties de la roue libre, celle-ci se met en prise et transmet au réducteur l'effort exercé par le sujet. En raison de son irréversibilité, le

réducteur interdit le dépassement de cette vitesse de déroulement du filin et oppose au sujet un effort résistant égal à l'effort exercé par celui-ci.

L'appareil qui vient d'être décrit fonctionne de façon satisfaisante mais il ne peut répondre à certains cas de fonctionnement nécessités par l'évolution des méthodes de soins ou d'entraînement sportif.

De plus, une réalisation rationnelle des diverses fonctions remplies et la possibilité de les combiner simplement et économiquement sont souhaitables pour élargir son domaine d'utilisation.

Le but de l'invention est donc de proposer un appareil dont la conception permet à la fois :

- la mise en oeuvre des fonctions de l'appareil connu;

20

- l'addition de fonctions supplémentaires;

- la séparation en groupes de fonctions modulaires aisément assemblables ou dissociables.

L'invention reprend donc les deux groupes de fonctions existantes :

- fonction motrice : le filin s'enroule sur la poulie de travail et tire sur le sujet connecté à son extrémité; l'effort de rappel est ajustable;

30

- fonction résistante : le filin se déroule sur la poulie de travail sous la traction du sujet, mais au-delà d'une certaine vitesse (réglable), le sujet ne peut plus accélérer le mouvement. Le régime de vitesse de traction est dit "isocinétique". Plus le sujet tire, plus le filin résiste : l'effort résistant est dit "asservi" à la force dont est capable l'opérateur.

35

Mais elle ajoute des possibilités de "réarmement" rapide du système permettant des efforts répétitifs à cadence élevée.

40

Elle ajoute également des "fonctions de relaxation musculaire" par extension du muscle à grande vitesse et faible effort.

45

Elle ajoute encore des "fonctions de sécurité" en étirement musculaire, en "débrayant" automatiquement la chaîne d'effort principal au-delà d'une certaine vitesse de rentrée du filin.

Elle permet une programmation automatique de l'effort moteur en fonction du sens de mouvement du filin.

50

Elle apporte nombre de moyens technologiques facilitant et étendant l'exploitation de l'appareil.

Elle prévoit plusieurs "chaînes de travail" indépendantes, utilisables séparément ou en combinaison et donnant naissance à toute une gamme d'appareils par une présentation modulaire des groupes de fonctions.

55

Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention, l'appareil comporte deux "chaînes de travail" distinctes et indépendantes. Une chaîne de travail dite "isocinétique asservie" et une chaîne de travail dite

60

"chaîne motrice à double effort programmable".

La chaîne de travail "isocinétique asservie" comporte essentiellement :

- un tambour rotatif sur lequel s'enroule un filin solidaire d'un moyen de préhension;

- un moteur rotatif entraînant un réducteur irréversible, notamment du type à vis sans fin, sur l'axe duquel est monté un élément de transmission unidirectionnel, notamment une roue libre, monté de manière à solidariser le tambour rotatif au réducteur irréversible si la vitesse de rotation communiquée au tambour rotatif par l'opérateur tend à dépasser la vitesse choisie pour l'arbre de sortie du réducteur;

- un organe de rappel comportant un ressort spiral s'appuyant à l'une de ses extrémités sur un point fixe solidaire du bâti et entraînant à son autre extrémité le tambour rotatif soit directement, soit par l'intermédiaire d'une poulie dont le diamètre varie selon son axe et tirant un câble s'enroulant sur la poulie et dont une extrémité est attachée au tambour. Cet organe de rappel engendre sur le filin un effort de traction permanent, ajusté en général pour produire un faible effort de traction mais une grande vitesse de rentrée du filin si l'opérateur relâche son effort de traction.

L'ensemble constitué par cette chaîne de travail isocinétique permet alors des exercices avec un effort "concentrique" (sens de traction du filin) proportionné à ceux de l'opérateur et à une vitesse limitée, et un effort "excentrique" (sens de relâchement du filin) à faible effort et grande vitesse. Les exercices concentriques et excentriques peuvent être répétés à une cadence élevée, réglée par le choix de la vitesse limite en mouvement concentrique.

Cette chaîne peut être doublée à partir d'un réducteur à deux sorties et permettre d'actionner deux membres simultanément et symétriquement ou deux membres en mouvement alterné, ou permettre l'entraînement de deux opérateurs simultanément.

La "chaîne travail motrice à double effort programmable" comporte essentiellement :

- Un tambour rotatif sur lequel s'enroule un filin solidaire d'un moyen de préhension auquel est relié l'opérateur;

- Un ensemble moteur de puissance, dit "basse vitesse", comportant un moteur, une transmission (ou un réducteur) dont l'axe de sortie est solidaire de l'élément menant d'un coupleur d'effort à couple ajustable, télécommandable et avantageusement indépendant de la vitesse de glissement (par exemple un embrayage électromagnétique à poudre). L'élément mené du coupleur d'effort est raccordé par l'intermédiaire d'un élément de transmission unidirectionnel (par exemple une roue libre) au tambour rotatif.

Le réglage de l'effort du coupleur d'effort permet d'ajuster l'effort de traction exercé sur le filin lorsqu'il s'enroule sur le tambour rotatif. Tant que la vitesse du filin est inférieure à la vitesse qui résulte de la vitesse communiquée par le motoréducteur au

tambour par l'intermédiaire du coupleur d'effort, cet effort reste identique si le filin se déroule ou s'enroule jusqu'à cette vitesse limite. Au-delà de cette vitesse d'enroulement limite la roue libre débraye et le tambour rotatif n'est plus soumis qu'à l'effort de l'organe moteur auxiliaire ou organe de rappel.

- Un organe moteur auxiliaire, constitué comme l'organe de rappel de la chaîne de travail isocinétique décrit précédemment et dont le ressort spiral tend à produire un effort de traction enroulant le filin à faible effort mais grande vitesse, le tambour rotatif libéré de l'action du coupleur d'effort basse vitesse par le débrayage de la roue libre permettant à l'opérateur de relâcher son effort soit pour le protéger d'un effort trop important d'élongation musculaire dans une zone de moindre résistance physiologique, soit pour permettre une phase de décontraction musculaire sous faible effort, soit simplement pour activer la phase de réarmement du dispositif permettant la répartition du mouvement de contraction musculaire.

- Un dispositif de détection du sens de rotation du filin constitué par une rondelle de frottement entraînée par l'organe de travail et entraînant un plateau de frottement maintenu en rotation entre deux butées dont l'une au moins est équipée d'un doigt agissant sur un microcontact qui agit sur la sélection de l'effort transmis par le coupleur d'effort basse vitesse (et notamment sur le courant d'alimentation dans l'embrayage électromagnétique à poudre) pour différencier l'effort produit quand le filin se déroule (contraction musculaire) ou quand il s'enroule (élongation musculaire).

Bien entendu, les deux ensembles moteur /réducteur inclus dans les deux chaînes de travail peuvent être distincts, mais l'utilisation d'un seul motoréducteur est rendue techniquement possible car les deux chaînes fonctionnent chacune à leur rythme et aucune n'impose son rythme à l'autre.

De même, les deux chaînes peuvent être utilisées successivement par l'opérateur pour des exercices de nature différente; elles peuvent ainsi être utilisées pour actionner différentes parties physiques du même opérateur ou entraîner simultanément deux opérateurs.

Mais elles peuvent aussi être reliées, le filin de la deuxième chaîne venant se connecter sur le filin de la première chaîne en amont de l'organe de préhension du filin de la première chaîne, un système de renvoi permettant aux deux filins de sortir du bâti support enfermant le mécanisme par une seule "fenêtre", chaque filin étant doté de sa butée propre pour limiter sa course de rentrée.

On remarquera les avantages suivants liés à l'utilisation de cet appareil lorsque les deux filins sont reliés.

L'opérateur est alors soumis à la superposition des efforts des deux filins : il peut exécuter un effort de traction concentrique (contraction du muscle) sous effort ajusté jusqu'à la limite de vitesse isocinétique, puis un effort isocinétique asservi, puis relâcher le filin et effectuer un mouvement excentrique.

que (allongement du muscle) sous un effort différent, puis relâcher rapidement le filin sous faible effort musculaire.

Deux remarques importantes peuvent également être faites :

- L'utilisation d'un même motoréducteur irréversible pour alimenter les deux chaînes de travail apporte évidemment une économie, mais elle est également un facteur de sécurité. En effet, les vitesses du filin lors des exercices concentriques isocinétiques (N_0) et excentriques (KN_0) sont liées entre elles par le rapport des diamètres des tambours de travail. Il en résulte que si le choix de la vitesse d'exercices isocinétiques est bas, celui du mouvement excentrique sous effort puissant est également bas, le rythme de l'exercice alterné est respecté.

- Si le motoréducteur est à l'arrêt, le mouvement du filin de la première chaîne est interdit, un opérateur peut alors être soumis à un exercice de traction "statique" de haut niveau d'effort.

Par contre, l'utilisation du filin de la deuxième chaîne ne rencontre que la résistance du coupleur d'effort, fonctionnant alors en frein. Le mouvement de traction du filin sous contraction musculaire peut être ajusté selon l'exercice, mais la rentrée du filin sous étirement musculaire ne dépend que de l'effort de l'organe auxiliaire (effort faible, vitesse élevée) permettant une relaxation importante sans apport d'énergie extérieure. On réalise ainsi les fonctions d'un appareil d'entraînement simplifié que le module de la deuxième chaîne de travail peut permettre d'obtenir à bon marché sur un axe fixe remplaçant le motoréducteur.

Un appareil simplifié selon l'invention peut comporter seulement la première ou seulement la seconde des chaînes décrites ci-dessus. Un tel appareil présente les caractéristiques indiquées en introduction, l'organe de rappel étant entièrement distinct de l'organe moteur et du dispositif de transmission.

Dans la première chaîne décrite, le dispositif de transmission transmet un effort dans le second sens, et cet effort est transmis lorsque l'organe de travail se déplace dans le second sens à une vitesse qui n'est pas inférieure au seuil en valeur absolue.

Dans la seconde chaîne, le dispositif de transmission transmet un effort dans le premier sens et cet effort est transmis lorsque l'organe de travail se déplace dans le second sens à une vitesse quelconque ou se déplace dans le premier sens à une vitesse qui n'est pas supérieure au seuil en valeur absolue, ce seuil étant négatif dans ce cas.

L'appareil selon l'invention peut également comporter deux chaînes isocinétiques, destinées à être utilisées conjointement ou séparément par un même opérateur ou par des opérateurs différents. En particulier, ces deux chaînes peuvent être associées à deux poulies solidaires d'un même axe, situées à l'intérieur ou à l'extérieur du bâti fixe de l'appareil, les filins de sortie des deux chaînes s'enroulant respectivement sur les deux poulies en sens inverse l'un de l'autre. L'axe est alors soumis à un couple de rappel nul tant que son mouvement de rotation

s'effectue entre deux seuils de vitesse imposés respectivement par les deux chaînes, l'un dans un sens de rotation et l'autre dans le sens opposé. Tout effort de torsion effectué par un opérateur sur cet axe à une vitesse au moins égale au seuil correspondant au sens de rotation rencontre une résistance égale à l'effort effectué par l'opérateur, et la vitesse de rotation ne peut dépasser ce seuil.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'appareil comporte des moyens pour faire varier le seuil de vitesse isocinétique et/ou la vitesse limite d'effet de l'effort excentrique. A cet effet, le moteur rotatif peut être à vitesse variable, constitué par exemple par un moteur continu ou alternatif dont la vitesse est régulée par un dispositif électronique adapté; on peut aussi, dans des versions plus simples, utiliser un moteur alternatif à double bobinage et deux vitesses.

On peut élargir les possibilités d'emploi de l'appareil en prévoyant des moyens de mesure de la vitesse de déplacement de l'organe de travail, du déplacement effectué par celui-ci au cours d'un exercice et/ou de l'effort exercé par le sujet sur l'organe de travail. On peut également prévoir des moyens de signalisation et/ou de comptage qui sont excités lorsqu'une grandeur ainsi mesurée atteint une valeur déterminée, et/ou des moyens d'affichage de la valeur d'une grandeur mesurée en fonction du temps ou en fonction d'une autre grandeur mesurée.

Avantageusement, le bâti de l'appareil comprend une fenêtre de sortie du filin comportant deux paires de cylindres parallèles, ces deux paires étant orientées perpendiculairement l'une à l'autre.

L'invention prévoit encore de rendre le bâti solidaire d'un châssis supportant une plaque sur laquelle le sujet peut se placer lors de l'utilisation de l'appareil.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée ci-après et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique des éléments mécaniques d'un appareil selon l'invention;

- la figure 2 est un schéma électrique d'un dispositif électronique de variation de vitesse du moteur utilisable dans l'appareil;

- la figure 3 est un schéma d'un dispositif de signalisation et d'affichage de l'amplitude du mouvement exécuté au cours d'un exercice;

- les figures 4 à 6 représentent schématiquement des dispositifs de mesure de l'effort exercé par l'opérateur;

- la figure 7 représente schématiquement une possibilité de montage des éléments mécaniques dans le bâti de l'appareil;

- les figures 8 et 9 représentent des détails de réalisation de la fenêtre de guidage pour la sortie du filin de travail;

- les figures 10 et 11 sont des vues respectivement en élévation et de dessus d'un châssis prévu pour supporter l'appareil et l'opérateur.

Pour limiter le nombre de figures, on a quelquefois représenté sur une même figure différents éléments

jouant le même rôle et qui en principe ne sont pas présents sur un même appareil.

Cet appareil comprend un bâti 100 figuré par une simple ligne fermée à l'intérieur duquel un tambour 2 est monté solidaire de la bague extérieure 12b d'une roue libre 12. L'élément interne 12a de cette dernière est monté solidaire d'un arbre de sortie 11 d'un réducteur 8 du type à vis sans fin et roue tangente, à rapport élevé et irréversible. La roue 10 du réducteur est entraînée par une vis sans fin 9 montée sur l'arbre du moteur rotatif 7.

Le tambour rotatif 2 présente une gorge large 2a sur laquelle s'enroule le filin 1 qui traverse la paroi du bâti et se termine à l'extérieur de celui-ci par une poignée de préhension 27.

Un jeu de roulettes 97 et 98 permet éventuellement de guider le filin 1 à l'intérieur du bâti vers une fenêtre de sortie 59 qui sera décrite plus loin.

Le tambour rotatif 2 présente aussi une gorge plus étroite 2b dans laquelle est attachée une extrémité d'un câble 4, par une vis ou par tout autre moyen de fixation rapide. L'autre extrémité du câble 4 est attachée dans la gorge d'une poulie 5a dont le diamètre peut avantageusement varier selon l'axe pour assurer une correction de vitesse. La poulie 5a est reliée à l'extrémité extérieure d'un ressort spiral 5c dont l'autre extrémité est liée à un arbre fixe 5b autour duquel s'enroule le câble. Par son sens d'enroulement autour de l'arbre 5b, le ressort tend à faire tourner la poulie 5a et le tambour 2 de manière à enrouler le filin 1 sur le tambour 2. Un bouton 5d permet de faire varier la tension du ressort spiral en modifiant sa fixation par rapport au point fixe de l'arbre 5b.

L'ensemble à ressort 5 formé des éléments 5a, 5b, 5c, 5d, pourrait être monté en bout du tambour 2 dans un appareil simplifié, supprimant ainsi le câble 4 et la gorge 2b, et excluant la possibilité d'ajuster les efforts et les vitesses. Cet ensemble est par exemple constitué par un dispositif du type AERO-MOTIVE commercialisé par la firme REELS.

L'ensemble décrit jusqu'ici constitue la première chaîne de travail dite "isocinétique asservie". Lorsque le moteur tourne, entraînant l'arbre 11 du motoréducteur à une vitesse W_0 dans le sens inverse de celui dans lequel agit le ressort de rappel tirant sur le câble 4, le filin 1 peut se déplacer sous l'action de l'opérateur en étant soumis au seul effort du ressort 5c, transmis dans un rapport défini par les diamètres des poulies 5a, 2b et 2a.

Si la vitesse N du filin qui se déroule tend à dépasser la vitesse N_0 correspondant à W_0 , la roue libre 12 se bloque et solidarise le tambour 2 sur l'arbre 11 dont la vitesse est limitée de manière irréversible. Si l'opérateur ralentit son mouvement de traction ou même relâche le filin, celui-ci se rembobine sous l'effet du ressort spiral et réarme l'appareil pour l'exercice suivant.

On décrit maintenant la seconde chaîne de travail dite "chaîne motrice à double effet programmable". Sur le deuxième arbre 11b du motoréducteur est monté un coupleur d'effort 80 tel qu'un embrayage électromagnétique à poudre MEROBEL type CT350. L'intérieur 81 de l'embrayage est claveté sur l'arbre 11b et supporte par des roulements 82 un élément

mené inducteur 83 portant un bobinage 84 qui crée un accouplement dans la poudre contenue dans l'entrefer 85 entre les éléments 81 et 84. Cet effort dépend du courant électrique continu amené à la bobine 84 par les contacts glissants 86 auxquels est relié un générateur de courant continu réglable 87. Celui-ci permet de faire varier le couple transmis entre les éléments 81 et 84.

Un plateau 88 solidaire de l'inducteur 83 supporte solidairement la bague intérieure 70 d'une roue libre 71 dont la bague extérieure 72 est liée rigidement à une poulie 73 dotée de deux gorges 73a et 73b. Dans la gorge 73b est fixée une extrémité d'un filin 1' dont l'autre extrémité est reliée à un moyen de préhension 27' à l'extérieur du bâti 100 et qui est renvoyé sur des roulettes 95 et 96 de façon à côtoyer le filin 1 dans la même fenêtre de sortie 59. La gorge 73a reçoit un câble 4' relié à un ensemble à ressort 5' semblable à l'ensemble 5 et tendant à faire tourner la poulie 73 dans le sens de l'enroulement du filin 1'.

Une rondelle de frottement 74 solidaire de la poulie 73 entraîne un disque 75 muni d'un ergot 76 qui coopère avec une butée fixe 77 pour provoquer la fermeture d'un microcontact 78 agissant sur l'entrée du générateur électrique 87 quand le filin 1' s'enroule sur le tambour 73.

La roue libre 71 permet le couplage de la poulie tambour 73 au réducteur tant que le filin 1' se déroule sous l'effet de la traction de l'opérateur exercée sur la poignée d'effort 27'. Elle permet aussi ce couplage si l'opérateur laisse le filin s'enrouler à une vitesse inférieure à celle produite par le coupleur relié à l'axe 11b. En revanche, la roue libre débraille si le filin 1' s'enroule à une vitesse supérieure. Il est alors entraîné uniquement par le câble 4' sous l'effet de l'ensemble à ressort 5'.

La chaîne d'effort agissant sur le filin 1' produit donc un effort constant mais ajustable réglé dans l'embrayage 80 par le courant du générateur 87, tant que la vitesse du filin 1' est négative (l'opérateur tire) ou tant que cette vitesse est positive (l'opérateur relâche) mais inférieure à une vitesse de seuil KN_0 proportionnelle au seuil N_0 de la première chaîne de travail. Au-delà de cette vitesse, le filin est ramené à grande vitesse et faible effort par le dispositif 5.

Lorsque le filin 1' se déroule, le microcontact 78 est ouvert et commande un effort dans le coupleur d'effort 80 à une valeur dite "d'effort concentrique".

Lorsque le filin 1' s'enroule, le microcontact 78 est fermé et commande un effort dans le coupleur d'effort 80 à une valeur dite "d'effort excentrique".

Chacun de ces deux efforts peut être réglé indépendamment.

On notera que le générateur peut être soumis à un réglage de valeur dépendant d'autres paramètres, telles que la position du filin qui peut être repérée par un potentiomètre 22 lié à l'un des tambours de travail 2 et 73.

Les deux filins 1 et 1' peuvent être reliés à la même poignée d'effort 27. Des butées 26 et 26' serrées sur les filins 1 et 1' viennent se bloquer sur la fenêtre 59 et assurent une protection mécanique de l'opérateur.

La description qui va suivre concerne différentes variantes de réalisation du moteur 7 et de son

alimentation.

Dans l'exemple représenté à la figure 1, la vitesse limite de déroulement du filin est liée de façon univoque à la vitesse du moteur. Pour réaliser un appareil aussi économique que possible, on utilise un moteur électrique monophasé de type courant fournissant une seule vitesse limite.

On peut obtenir deux vitesses limites en utilisant un moteur monophasé 50/60 Hz à double bobinage, par exemple un moteur industriel 2 pôles-4 pôles, fournissant un rapport de vitesse de 1 à 2, ou mieux encore un moteur 2 pôles-12 pôles, utilisé de façon classique dans les machines à laver, fournissant un rapport de 1 à 6.

Dans ces conditions, la vitesse du moteur la plus basse peut être employée pour les exercices de musculation impliquant une vitesse faible et une élévation du filin souvent réduite mais un effort considérable (bassin, thorax, jambes ou bras seuls), tandis que la vitesse la plus élevée convient à des exercices de musculation à grande vitesse et/ou grande élévation du filin avec des efforts plus réduits (exercices d'ensemble où la presque totalité du corps concourt à la vitesse et à l'amplitude du mouvement).

Lorsque les règles de sécurité interdisent une alimentation à tension élevée (bords de piscines, ruissellements), on peut faire appel à un moteur continu basse tension 12 volts ou 24 volts analogue aux moteurs de démarreurs de voitures. Le cas échéant, une commutation sous 12 volts ou 24 volts permet d'obtenir deux vitesses limites de déroulement.

Dans des appareils professionnels, par exemple des appareils de rééducation, il peut être utile de disposer d'une gamme continue et étendue de vitesses, permettant par exemple de pratiquer le même type d'entraînement à une vitesse progressivement croissante, les progrès du patient se manifestant par la réalisation d'un même mouvement avec un effort constant mais une vitesse de plus en plus élevée. A cette fin, on peut utiliser un moteur à vitesse ajustable, par exemple un moteur alternatif à variation de fréquence associé à un variateur de fréquence connu, ou un moteur à courant continu associé à un dispositif de commande électronique tel que celui représenté à la figure 2.

Le dispositif de la figure 2 permet de faire varier la vitesse d'un moteur à alimentation continue dont le champ est produit dans le stator par des aimants permanents et dont l'induit est alimenté à partir du secteur monophasé 220 volts 50/60 Hz, et se distingue des dispositifs similaires connus par des éléments de découplage galvanique de type opto-électronique améliorant la sécurité de manipulation.

Un bloc de redressement 101 alimenté à partir du secteur 220 volts 50 Hz comporte, montés en pont aux bornes du secteur, deux thyristors 101a et 101b associés à deux redresseurs 102a et 102b. L'induit 103 du moteur à alimenter est branché en série avec un shunt 104 aux bornes de sortie du pont, le shunt de mesure 104 étant ainsi parcouru par le courant de l'induit.

La tension redressée présente aux bornes du shunt, après amplification par un amplificateur 105,

attaque un bloc opto-électronique 106 comprenant un photo-transistor 106a commandant un transistor de sortie 106b de façon à élaborer aux bornes d'une résistance de sortie 107 une tension isolée et de bas niveau constituant un signal représentatif de la vitesse du moteur. Ce signal est transmis à un instrument de mesure 107a qui peut être un galvanomètre ou un préamplificateur d'attaque d'un enregistreur ou d'un oscillographe cathodique.

Le signal de vitesse attaque également l'entrée d'un bloc de régulation 108, dans lequel il est comparé au signal issu d'un bloc de réglage 109 servant à sélectionner la vitesse voulue. Un signal d'écart produit par le bloc 108 est envoyé, par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement 110, aux électrodes de commande des thyristors 101a et 101b.

Le bloc de régulation 108 et le bloc de réglage 109 sont alimentés par une tension continue de l'ordre de 12 volts élaborée à partir du secteur 220 volts 50 Hz au moyen d'un transformateur 111 et d'un pont redresseur 112.

Enfin, une boucle de compensation découplée galvaniquement par un ensemble opto-électronique 113 à photo-transistor et transistor de sortie relie le bloc de régulation 108 à un enroulement auxiliaire 110a du transformateur de commande 110 pour modifier la forme du signal d'entrée dans le but d'assurer une bonne stabilité de la vitesse du moteur aux très bas régimes.

Le bloc de réglage 109 peut comprendre un potentiomètre de réglage manuel 109a alimenté à ses bornes fixes par la basse tension continue issue du pont redresseur 112, l'une de ces bornes fixes et la borne variable reliée au curseur produisant une basse tension ajustable qui est envoyée comme tension de référence à l'entrée du bloc de régulation 108. Il s'agit là d'une commande manuelle classique. On a également représenté un second potentiomètre de réglage 109b monté en cascade et permettant de faire varier la vitesse du moteur, pour une position donnée du curseur du potentiomètre 109a, en fonction d'un paramètre choisi, par exemple la position du tambour 2, ou encore le temps, à l'aide d'une minuterie.

On peut également prévoir un générateur de rampe de courant ou un générateur de signal de forme variable adapté à l'exercice. Un tel générateur, indiqué en 109c sur la figure 2, peut, grâce à une commutation, se substituer au bloc de réglage manuel 109.

Un appareil simple à deux vitesses peut utiliser exclusivement deux chaînes isocinétiques. Par exemple, deux roues libres peuvent être montées respectivement aux deux extrémités de l'arbre de sortie du réducteur, un premier tambour de rayon Ra étant monté directement sur l'extérieur de la première roue libre et un second tambour de rayon plus élevé Rb étant relié à la seconde roue libre par un système de poulies et de courroie assurant un rapport de multiplication P. Sur le premier tambour s'enroule un filin basse vitesse et sur le second tambour un filin haute vitesse, le rapport des vitesses limites de déroulement des deux filins étant égal à $\frac{P \times Rb}{Ra}$.

Chacun des deux filins peut être associé à son propre organe de rappel à ressort spiral de la façon illustrée à la figure 1. Alternativement, le câble s'enroulant sur la poulie de diamètre variable d'un dispositif de rappel unique peut se terminer par une roulette agissant sur un second câble dont les deux extrémités s'enroulent respectivement sur les deux tambours de travail, permettant une action indépendante de l'organe de rappel sur les deux organes de travail.

Un montage analogue à celui qui vient d'être décrit, mais symétrique et conduisant à des vitesses limites identiques pour les deux filins, peut être utilisé pour obtenir des efforts alternés symétriques sur les deux membres.

Lorsqu'on ne dispose pas d'une source d'électricité, on peut remplacer le moteur électrique par un moteur thermique.

La connaissance de la vitesse limite de déroulement constitue une donnée fondamentale de l'entraînement réalisé au moyen de l'appareil selon l'invention.

Dans le cas d'une variation continue de la vitesse du moteur, on peut avoir recours pour cela à un repérage des positions du potentiomètre de commande.

Une solution plus élaborée consiste à afficher une indication analogique ou numérique fournie par une mesure de la tension de commande de la régulation du moteur. On peut par exemple utiliser un dispositif d'affichage numérique classique comprenant trois afficheurs à sept segments associés chacun à une cellule de comptage d'impulsions et à un bloc de décodage. Le bloc de comptage associé au premier afficheur compte les impulsions fournies par un générateur à partir du signal analogique de mesure. Un bloc horloge permet le comptage pendant un temps donné et une remise à zéro. Chacune des autres cellules de comptage est reliée à la précédente et au bloc horloge. Chaque bloc de décodage est relié à l'afficheur correspondant par sept résistances.

L'affichage de la vitesse peut aussi être réalisé par une rampe lumineuse formée par exemple par des diodes alimentées respectivement par des amplificateurs qui comparent le signal analogique de mesure à différentes fractions d'une tension de référence définies par une chaîne de résistances.

La course du filin constitue un autre paramètre de contrôle des exercices. On peut repérer l'angle de rotation du tambour de travail 2 sur lequel s'enroule le filin 1 par exemple à l'aide d'un potentiomètre multitours 22 solidaire du tambour (figure 1) et dont la tension de sortie dépend du nombre de tours effectués, le réglage du zéro pouvant être opéré par un bouton 23 agissant sur le corps du potentiomètre. Ce dernier peut être remplacé par un capteur d'impulsions associé à un disque denté ou à une impression de zones claires et sombres sur le tambour, le capteur d'impulsions étant constitué dans ce dernier cas par une cellule optique comptant les zones claires et sombres.

La mesure indirecte du déplacement du filin par la rotation du tambour introduit une erreur due au chevauchement des spires sur le tambour. Une

mesure directe est préférable si on désire une grande précision. Un dispositif proposé à cet effet comprend un émetteur-récepteur à écho sondeur fixé au bâti 100 au niveau de la sortie du filin orienté au moyen d'une genouillère de façon à émettre un faisceau d'ultrasons dans la direction de l'attache 27. Cette dernière porte un bouclier qui assure la réflexion des ultrasons. Le récepteur produit un signal analogique représentant la distance entre la paroi du bâti et le membre lié au filin.

La figure 3 montre un exemple de circuit pour l'exploitation de la mesure du déroulement du filin. Un premier potentiomètre 301 alimenté par le signal de mesure fournit une tension représentant l'extension du mouvement réalisé, tandis qu'un autre potentiomètre 302 relié à une source de tension continue fournit une tension représentant l'extension du filin à réaliser au cours d'un exercice. Lorsque la différence entre ces deux tensions devient inférieure à un seuil, un relais 303 alimente un ou plusieurs dispositifs indicateurs tels qu'un voyant lumineux 304, un vibreur sonore 305 et/ou un compteur d'exercices accomplis 306. En outre, les tensions fournies par les potentiomètres sont envoyées à un dispositif de visualisation 307 tel qu'un oscilloscope cathodique à deux voies à rémanence. Le balayage horizontal de l'oscilloscope peut être soumis à une tension croissant linéairement dans le temps fournie par une base de temps 308, de façon à produire un diagramme représentant la longueur déroulée en fonction du temps, ou d'une tension fonction croissante de l'effort exercé par l'opérateur, fournie par un amplificateur 309 relié à un capteur d'effort 310, conduisant à la visualisation de la longueur de filin en fonction de l'effort exercé. Dans les deux cas, une ligne horizontale représente la tension de référence et permet de déterminer à quel instant ou pour quel effort la longueur fixée comme objectif est atteinte. En option, un générateur de tension 311 qui fournit une tension représentant un effort théorique à réaliser et relié à l'oscilloscope 307 permet l'affichage d'un diagramme indiquant pour quelle élongation l'effort théorique est réalisé.

L'effort exercé sur le filin par l'opérateur peut, quant à lui, être déterminé par différents moyens. Un moyen particulièrement simple est illustré par la figure 4 qui représente schématiquement certains éléments d'une variante de l'appareil. Le filin 1 se déroulant du tambour 2, semblable à celui de la figure 1, et représenté ici en vue axiale, est dévié par une roulette 30 reliée à un capteur d'effort 31 solidaire du bâti 100 avant de sortir du bâti entre deux rouleaux de guidage 32. La force de réaction opposée à l'effort de l'opérateur est alors proportionnelle à l'effort mesuré par le capteur 31, au frottement près du filin sur les rouleaux 32. Bien entendu, l'axe de la roulette 30 est placé de façon que le brin 34 du filin compris entre le tambour et la roulette et le brin 33 compris entre cette dernière et les rouleaux 32 soient symétriques par rapport à la direction de l'effort transmis au capteur 31. Le coefficient de proportionnalité dépend de l'angle entre les brins 33 et 34, et est égal à 1 lorsque ces brins sont parallèles, comme représenté.

Dans un appareil isocinétique il convient d'éviter l'utilisation d'un capteur d'effort ayant de grandes déformations sous effort, par exemple un peson à ressort spiral, qui introduirait une perturbation dans la course du filin. Il est préférable d'utiliser un capteur très peu déformable, comportant par exemple un pont de jauges de contrainte 31b dont les microdéformations sous l'effort induisent une tension électrique de déséquilibre aux bornes de sortie du pont lorsqu'une basse tension électrique est envoyée à l'entrée par un générateur 35. La tension de déséquilibre est amplifiée et recueillie dans un dispositif de mesure 36 comportant une sortie analogique et capable d'assurer la commande d'un relais à seuil et les diverses fonctions décrites ci-dessus pour l'exploitation des signaux (signalisation visuelle ou sonore, comptage et/ou enregistrement du signal analogique).

Cependant, si l'on désire exploiter uniquement l'information de dépassement d'un certain seuil d'effort, le capteur 31 peut être constitué par un peson mécanique peu déformable qui, pour une déformation donnée, ferme un contact électrique pour déclencher une signalisation appropriée.

Une variante de dispositif de mesure d'effort est représentée figure 5. Une poulie 42, sur laquelle le filin 1 est dévié en formant ici encore deux brins 43 et 44 disposés symétriquement conduisant respectivement au tambour 2 et à des rouleaux de guidage de sortie 59, comprime un élément déformable 41. Ce dernier comprend un ressort 41a travaillant en compression et une tige 41b liée à l'extrémité mobile du ressort et dont une extrémité porte un élément magnétique 41c. Ce dernier agit sur un relais magnétique 45 de type ILS dont la position est ajustable en hauteur par une vis 46. Le contact du relais est établi pour une compression donnée du ressort 41a correspondant à un effort déterminé de l'opérateur. Le capteur 41 qui vient d'être décrit peut être remplacé par le système de pesage d'une balance du type pèse-personne dont la pesée est transmise à distance par un système infrarouge, décodée et visualisée sur un écran.

Les dispositifs de mesure d'efforts décrits jusqu'ici fournissent un résultat entaché d'erreurs dues aux frottements. Cet inconvénient peut être supprimé par le dispositif illustré à la figure 6, dans lequel l'attache 60 qui relie l'extrémité du filin 1 à l'opérateur est équipée d'une capsule déformable plate 62, sensible à l'effort de traction ou de compression s'exerçant entre l'attache et l'opérateur et sur laquelle est collé un dispositif de mesure 63 à base de jauges d'efforts montées de façon classique en pont. L'alimentation du pont peut être réalisée par une pile miniature 64 associée à un contact 65 sensible à la compression, qui se ferme dès que l'opérateur travaille, évitant ainsi que la pile débite lorsque l'appareil est au repos. La pile et le contact sensible peuvent être incorporés à l'attache 60.

Le signal de déséquilibre du pont peut être acheminé vers le bâti 100 par un conducteur électrique 67 à deux ou trois brins s'enroulant sur un treuil 69 actionné par un élément moteur 68 analogue à celui prévu pour le rembobinage du filin

1. L'entrée du conducteur 67 dans le bâti se fait par une fenêtre de guidage 70 voisine de la fenêtre de guidage 59 du filin, de façon à limiter à la fois l'incidence du conducteur 67 sur la force de réaction transmise par le filin 1 à l'opérateur et le risque d'emmêlement du conducteur et du filin.

La transmission du signal de mesure par un conducteur 67 peut être remplacée par la transmission d'un rayonnement par un émetteur solidaire de l'attache 60, par exemple sous forme d'un signal impulsif dont la fréquence d'émission est fixe et dont l'amplitude est proportionnelle au signal analogique de tension de déséquilibre du pont 63. Un récepteur logé dans un coffret de mesure 66 transforme le signal de l'émetteur 71 en un signal analogique. Bien entendu, il est également possible de relier l'attache 60 au coffret 66 par un conducteur électrique, ou de loger dans le bâti 100 le récepteur associé à l'émetteur 71.

Les moyens de mesure de déplacements et d'efforts ont été décrits ci-dessus en liaison avec la chaîne de travail isocinétique, pour laquelle ils sont plus particulièrement intéressants. Mais ils peuvent être aussi utilisés avec une chaîne motrice à double effet, ou conjointement avec ces deux types de chaînes.

Le bâti 100 de l'appareil peut avoir une forme parallélépipédique et être réalisé à partir de tubes soudés 400 (figure 7) formant une armature rigide et sur lesquels sont fixés les éléments d'appui guidant le filin de traction et les éléments auxiliaires d'appui ou de mouflage dont l'opérateur peut avoir besoin pour fournir son effort. Ce bâti comporte également des éléments de fixation muraux ou des attaches permettant une fixation sur un pilier, un portique ou tout autre support capable de résister aux efforts.

Les éléments mécaniques comprenant notamment l'organe de travail 2, l'élément moteur 5 et l'ensemble résistant sont avantageusement montés sur une platine 401 fixée au châssis 400 par l'intermédiaire d'éléments amortisseurs 402, par exemple du type silentbloc, de façon à réduire les vibrations et les bruits produits par la mécanique en mouvement (voir figure 7). La fenêtre de guidage 59 pour la sortie du filin doit être capable de résister à des efforts importants en introduisant des frottements aussi faibles que possible. Comme illustré à la figure 8, elle est formée de préférence par deux paires de cylindres, une paire de cylindres 403 d'axes parallèles et une paire de cylindres 404 d'axes parallèles entre eux et perpendiculaires à ceux des cylindres 403, les quatre cylindres tourilonnant sur des paliers 405 supportés par une platine 406. Le cas échéant, plusieurs telles fenêtres sont prévues, une pour chaque filin à guider.

Toujours pour limiter les frottements, il est souhaitable que la fenêtre de guidage 59 soit placée de manière à limiter la déviation angulaire du filin à son passage. A cet effet, il est avantageux que la position de la platine 406 sur le châssis soit ajustable. Ainsi, la platine 406 peut être montée coulissante sur des coulisseaux solidaires du châssis tubulaire, placés sur la face avant pour un effort de traction frontal ou sur la face supérieure pour un effort de traction vertical, un dispositif de serrage

rapide permettant d'immobiliser la platine 406. La platine peut également être supportée par un équipement rotatif comportant deux bras 408 liés à un axe 409 par un palier 410, l'axe 409 étant solidaire du châssis tubulaire 400 ou de la platine 401 (figure 9). Un levier 411 permet d'immobiliser le palier 410 en une position correspondant à la direction de traction du filin.

Les faces de l'appareil peuvent être constituées par des éléments amovibles tels que des plaques métalliques ou en matière plastique comportant des éléments de décoration et les repères des appareils de réglage ou de mesure, et supportant éventuellement sur leur face interne certains éléments de mesure. Ces plaques peuvent en outre être revêtues de matériaux absorbant le bruit.

Les figures 10 et 11 montrent un châssis tubulaire supplémentaire 412 sur lequel peut être fixé le bâti 100 de l'appareil par l'intermédiaire de pieds 411 fixés sur le châssis tubulaire 400. Des roulettes 413 permettent de transporter l'ensemble plus facilement. Sur le châssis 412 est fixée une plaque support 414 sur laquelle peut monter l'opérateur, assurant par son propre poids et par la force de réaction exercée sur lui par l'appareil l'immobilisation de celui-ci quels que soient les efforts qu'il développe en tirant sur le filin 1. Sur la plaque 414 on peut monter tout renvoi directionnel du filin nécessité par le mouvement, et également tout équipement de mesure d'effort, en particulier ceux de la figure 6. En particulier, le filin 1 sortant de la fenêtre de guidage 59 peut s'appuyer sur une roulette 415 portée par un châssis indéformable 416 pivotant autour d'un axe 417 solidaire de la plaque 414 et s'appuyant par un rouleau 418 au centre du plateau d'une bascule 419 qui enregistre une composante de la force de traction exercée par l'opérateur sur le filin.

Revendications

1.- Appareil d'entraînement, d'investigation et de rééducation, notamment de la fonction meuro-musculaire, comprenant :

- un bâti fixe (100);

- un organe de travail (2) destiné à être relié au sujet à exercer et pouvant se déplacer dans un premier sens et dans un second sens opposé au premier;

- un organe de rappel (5c) relié à l'organe de travail pour exercer sur celui-ci un effort tendant à le déplacer dans le premier sens;

- un organe moteur (7); et

- un dispositif de transmission irréversible (8,12) propre à transmettre de l'organe moteur à l'organe de travail un effort dans l'un desdits sens, seulement lorsque la vitesse de l'organe de travail comptée algébriquement dans le

second sens n'est pas inférieure à un seuil; caractérisé en ce que l'organe de rappel est entièrement distinct de l'organe moteur et du dispositif de transmission.

2.- Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de travail comprend un tambour rotatif (2) sur lequel s'enroule un filin (1) solidaire d'un moyen de préhension (27).

3.- Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe de rappel comprend un ressort spiral (5c) entraînant un câble (4) dont une extrémité est attachée au tambour.

4.- Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le câble (4) s'enroule sur une poulie (5a) dont le diamètre varie le long de son axe.

5.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe moteur est un moteur rotatif (7) et que le dispositif de transmission comprend un réducteur irréversible (8) et un élément de transmission unidirectionnel (12).

6.- Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que le réducteur est du type à vis sans fin.

7.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de transmission est propre à transmettre un effort à l'organe de travail dans le second sens.

8.- Appareil selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le dispositif de transmission est propre à transmettre un effort à l'organe de travail dans le premier sens.

9.- Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif de transmission comprend un coupleur d'efforts (80) dont le couple transmis est ajustable.

10.- Appareil selon la revendication 9, caractérisé en ce que des moyens (77,78) sont prévus pour faire varier le couple transmis par le coupleur d'efforts en fonction du sens de déplacement de l'organe de travail.

11.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend dans un même bâti (100) deux organes de travail (2,73) associés à des organes de rappel respectifs (5c,5') et à un même organe moteur (7) par des dispositifs de transmission respectifs, l'un des dispositifs de transmission étant tel que défini dans la revendication 7 et l'autre étant tel que défini dans l'une des revendications 8 à 10.

12.- Appareil selon la revendication 11, caractérisé en ce que les dispositifs de transmission comprennent un réducteur commun (8) et des éléments de transmission unidirectionnels séparés (12,71).

13.- Appareil selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce que les deux organes de travail sont liés entre eux de façon qu'un mouvement du sujet à exercer soit accompagné d'un déplacement conjoint de ceux-ci dans le premier sens ou dans le second sens.

14.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend

des moyens pour faire varier ledit seuil de vitesse.

15.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'affichage dudit seuil de vitesse de l'organe de travail. 5

16.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (22,25) de mesure du déplacement effectué par l'organe de travail au cours d'un exercice. 10

17.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (31,41,58) de mesure de l'effort exercé par le sujet sur l'organe de travail. 15

18.- Appareil selon l'une des revendications 15 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de signalisation et/ou de comptage (304,305,306) qui sont excités lorsqu'une grandeur mesurée atteint une valeur déterminée. 20

19.- Appareil selon l'une des revendications 15 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'affichage (307) de la valeur d'une grandeur mesurée en fonction du temps ou en fonction d'une autre grandeur mesurée. 25

20.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bâti comprend une fenêtre de sortie (59) du filin comportant deux paires de cylindres parallèles (403,404) orientées perpendiculairement l'une à l'autre. 30

21.- Appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bâti est solidaire d'un châssis (412) supportant une plaque (414) sur laquelle le sujet peut se placer lors de l'utilisation de l'appareil. 35

40

45

50

55

60

65

10

0267071

FIG. 1

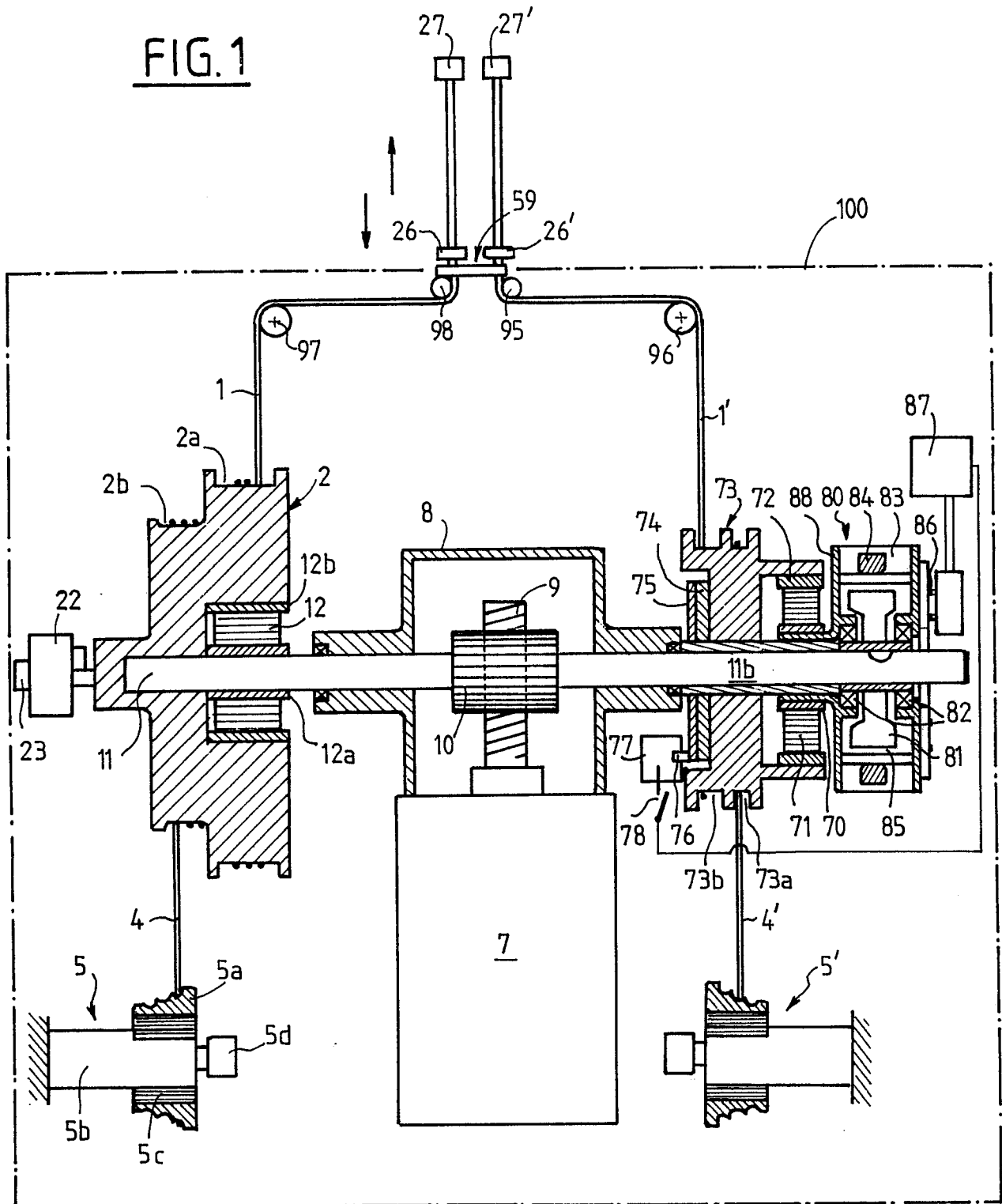
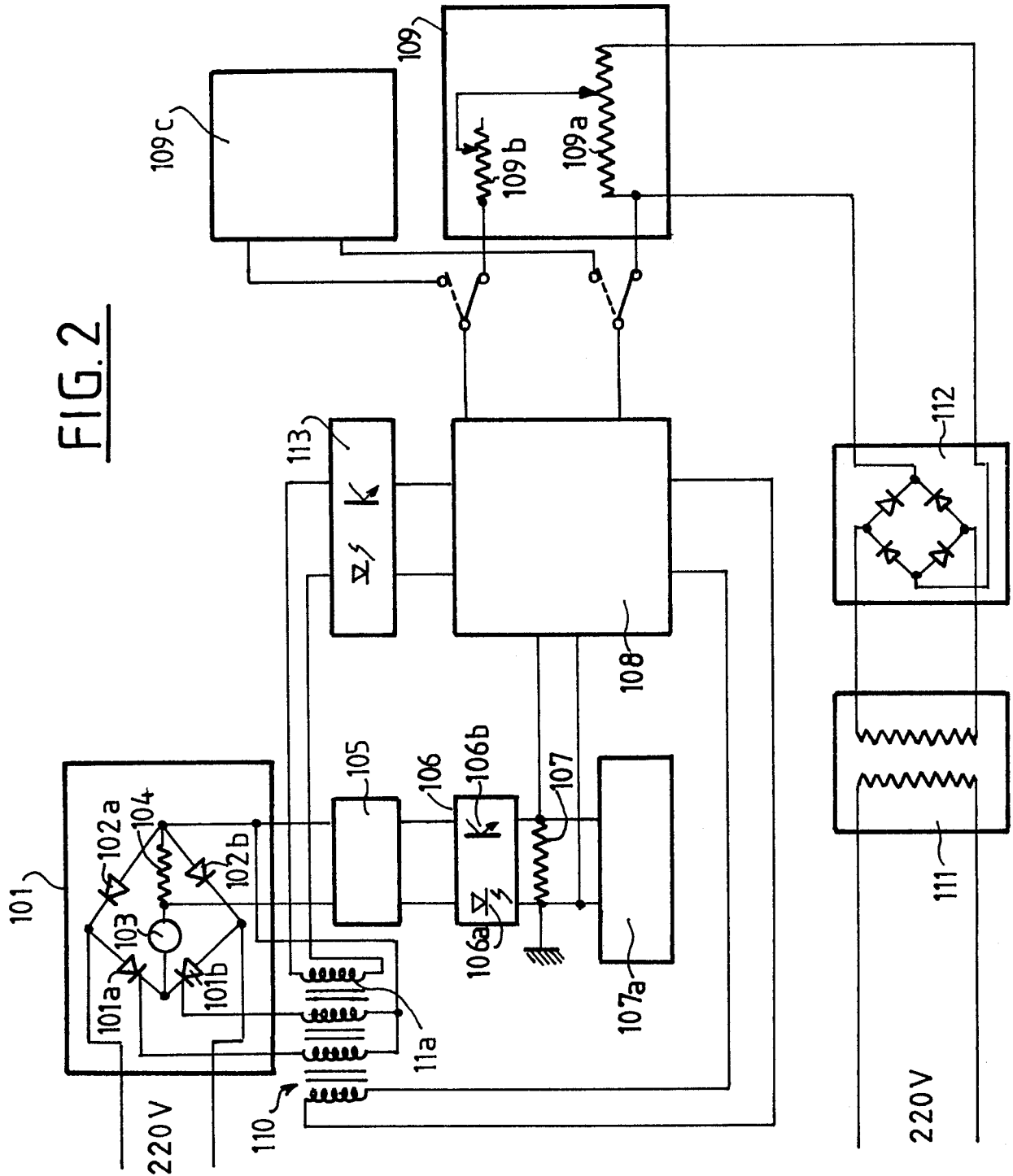
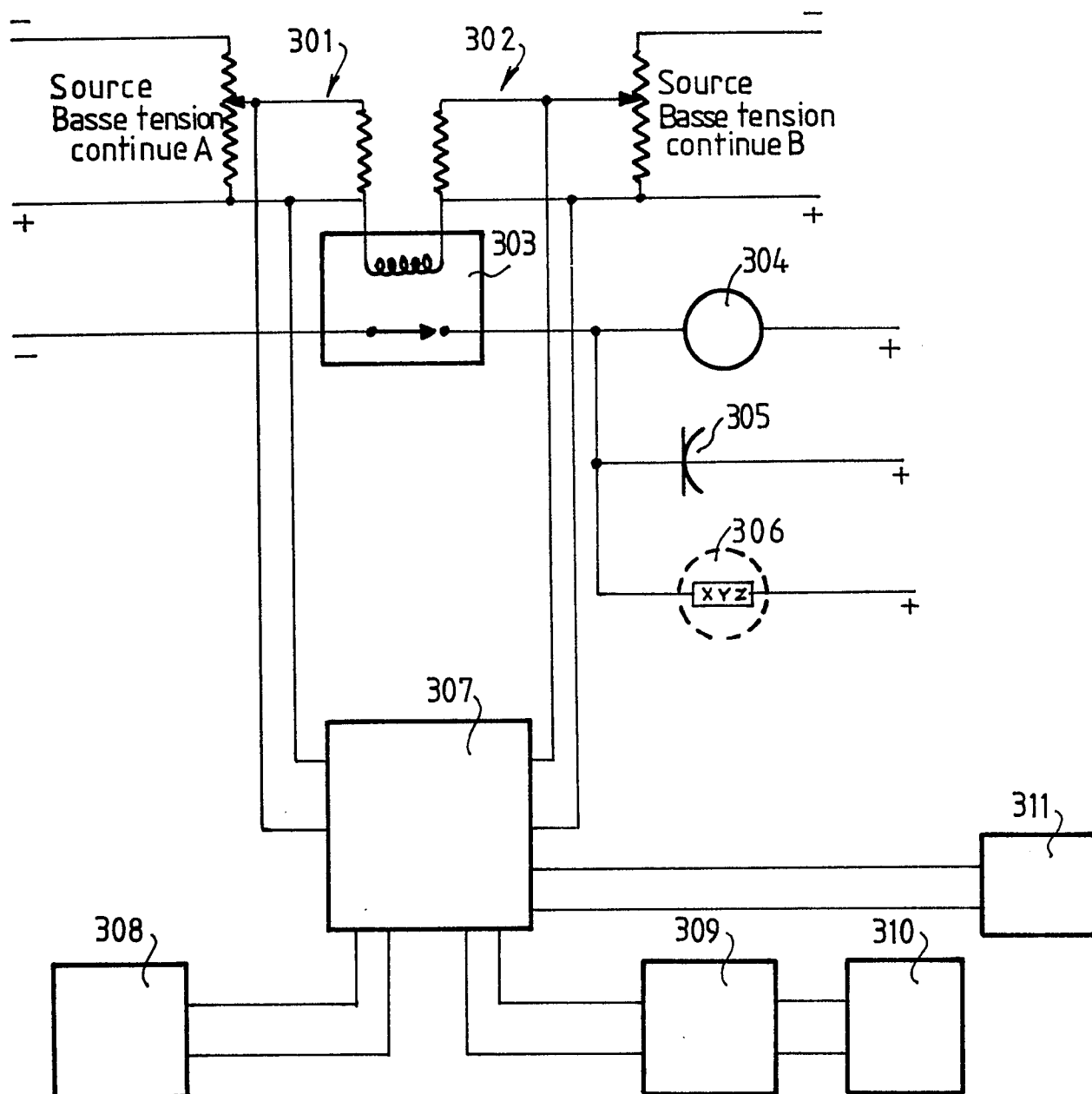


FIG. 2



0267071

FIG. 3



0267071

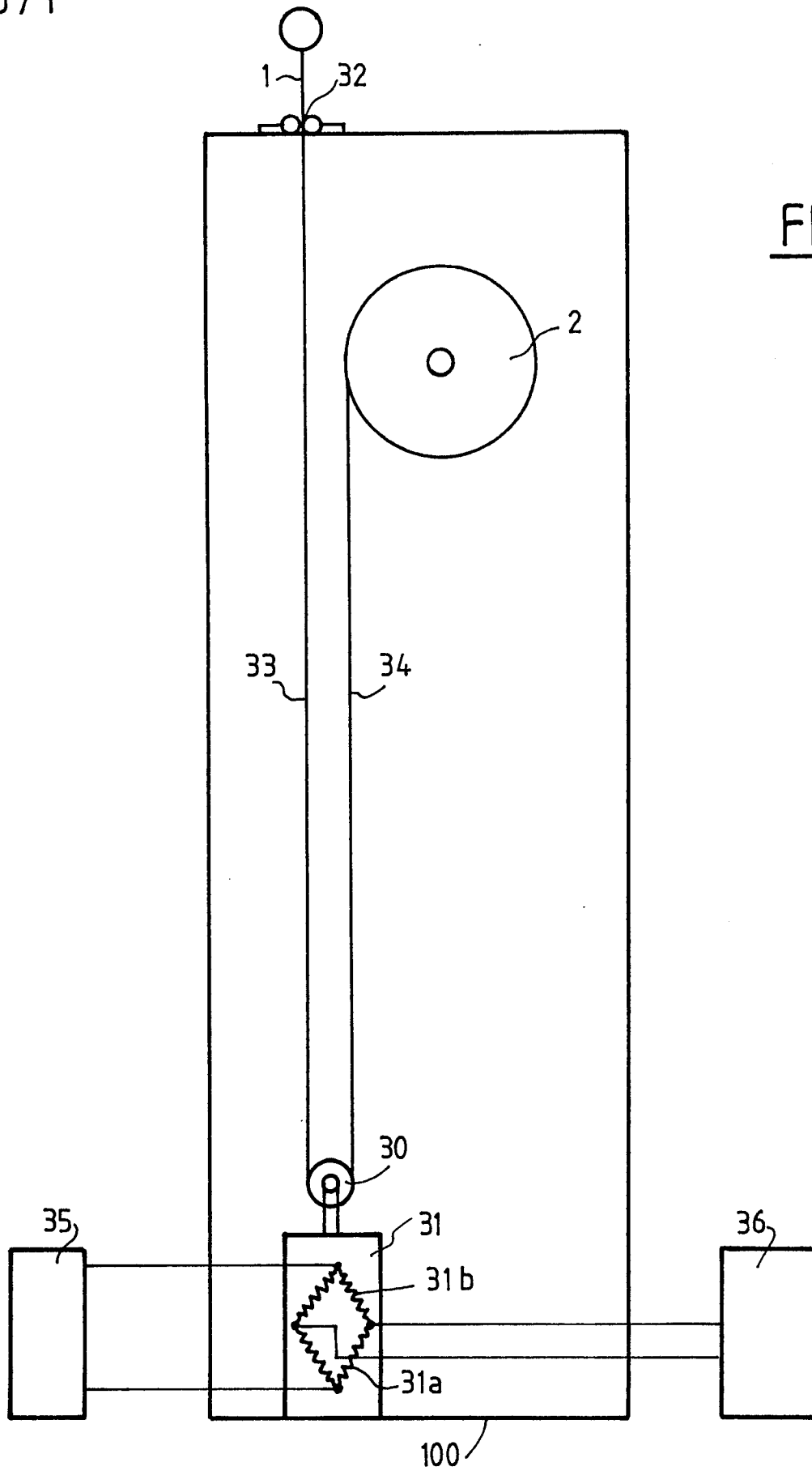
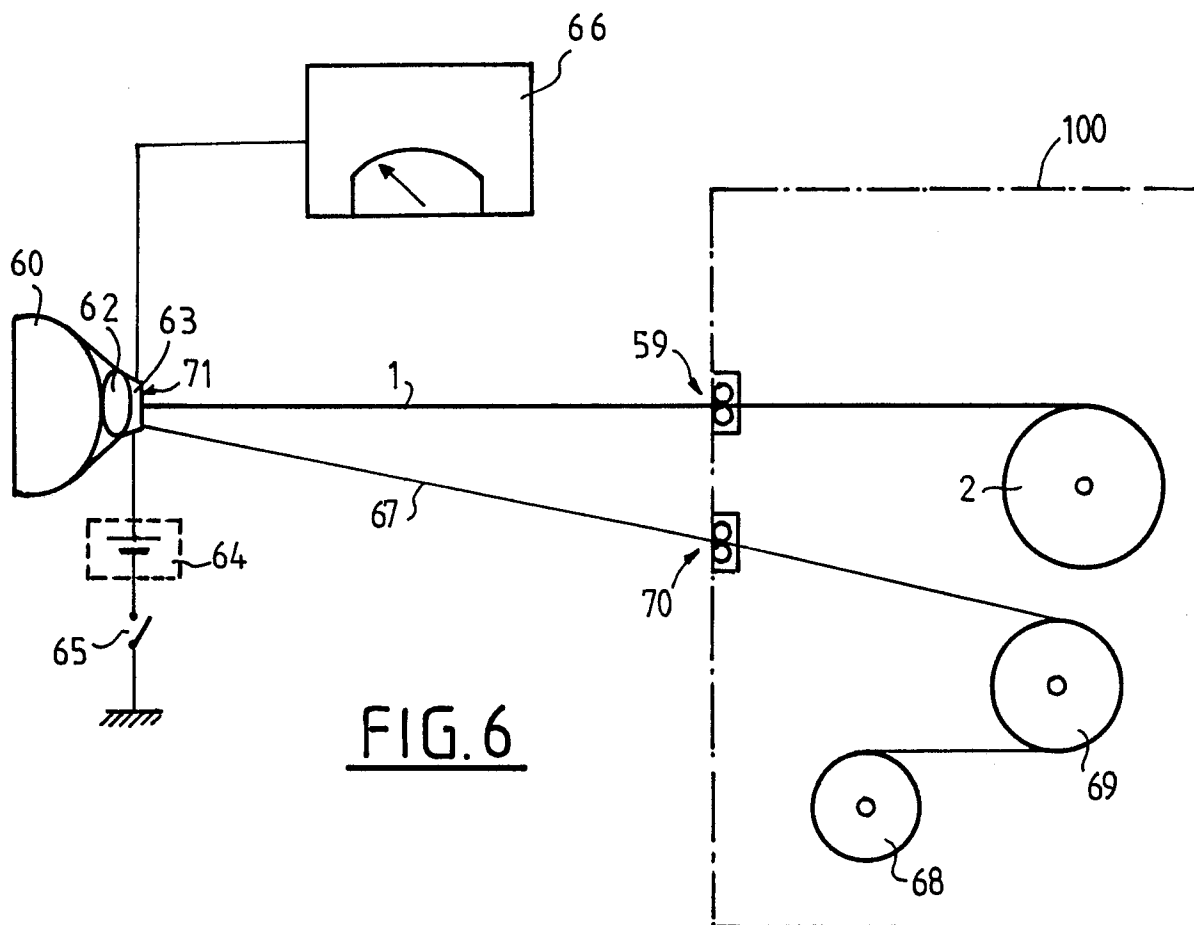
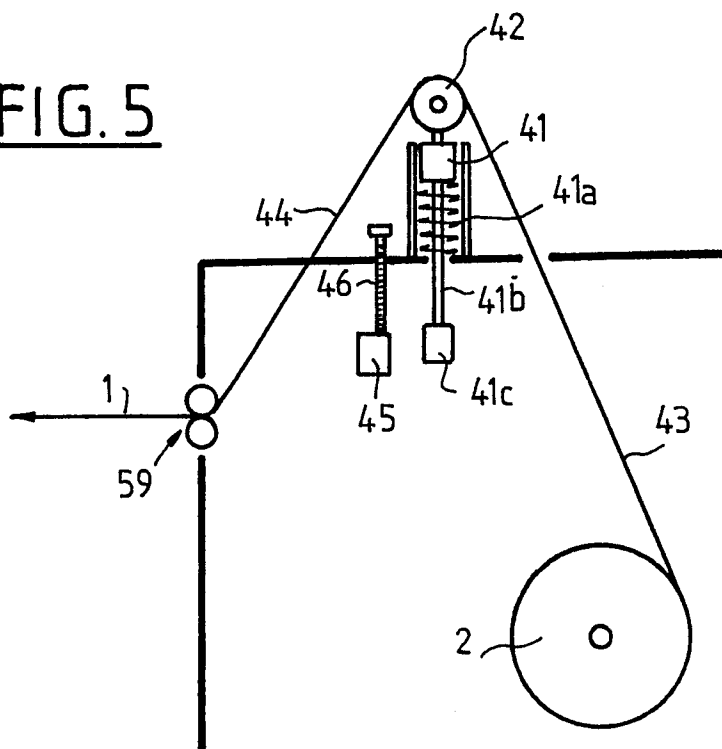


FIG. 4

FIG. 5

0267071

FIG. 7

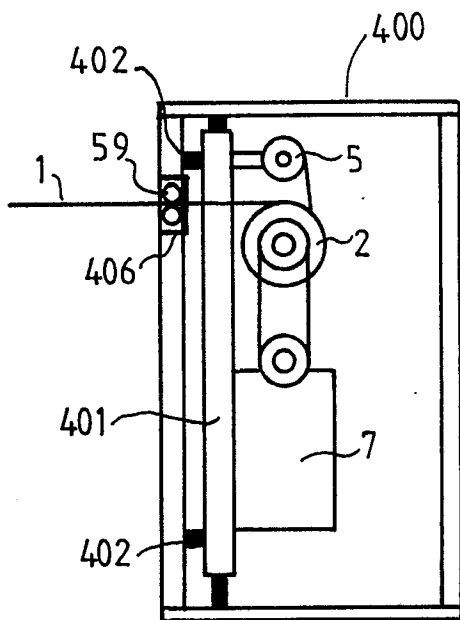


FIG. 8

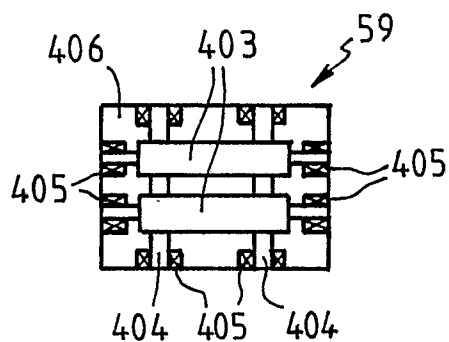


FIG. 9

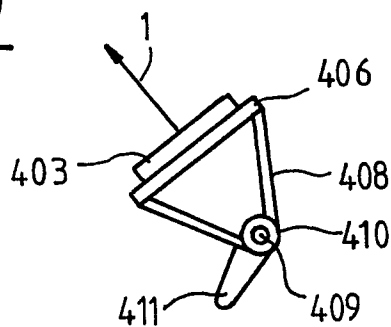


FIG. 10

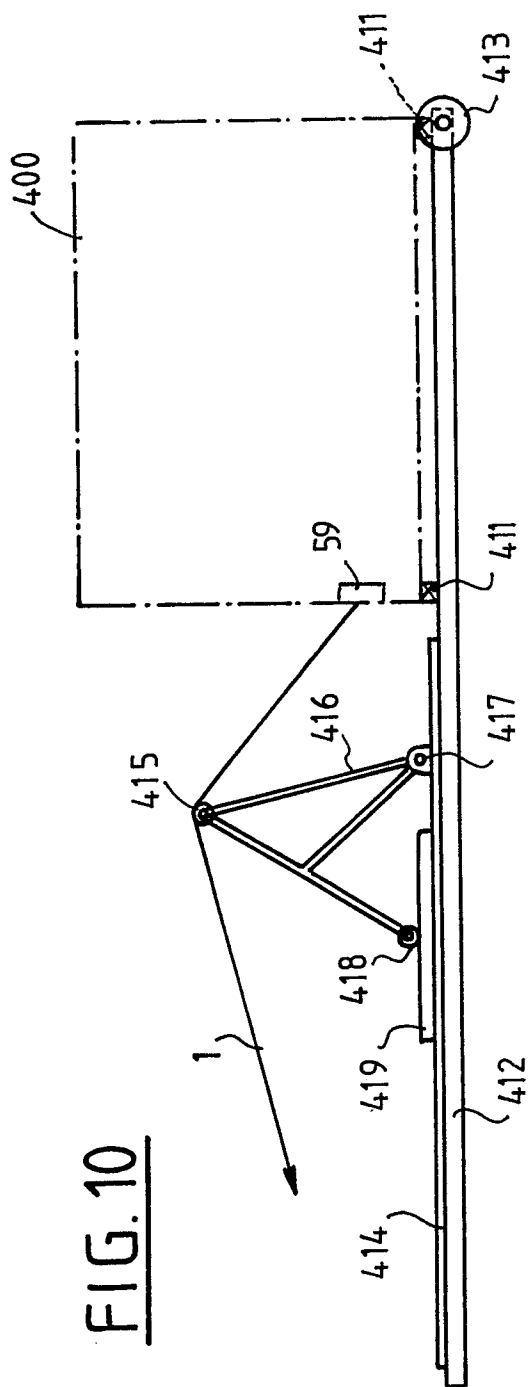
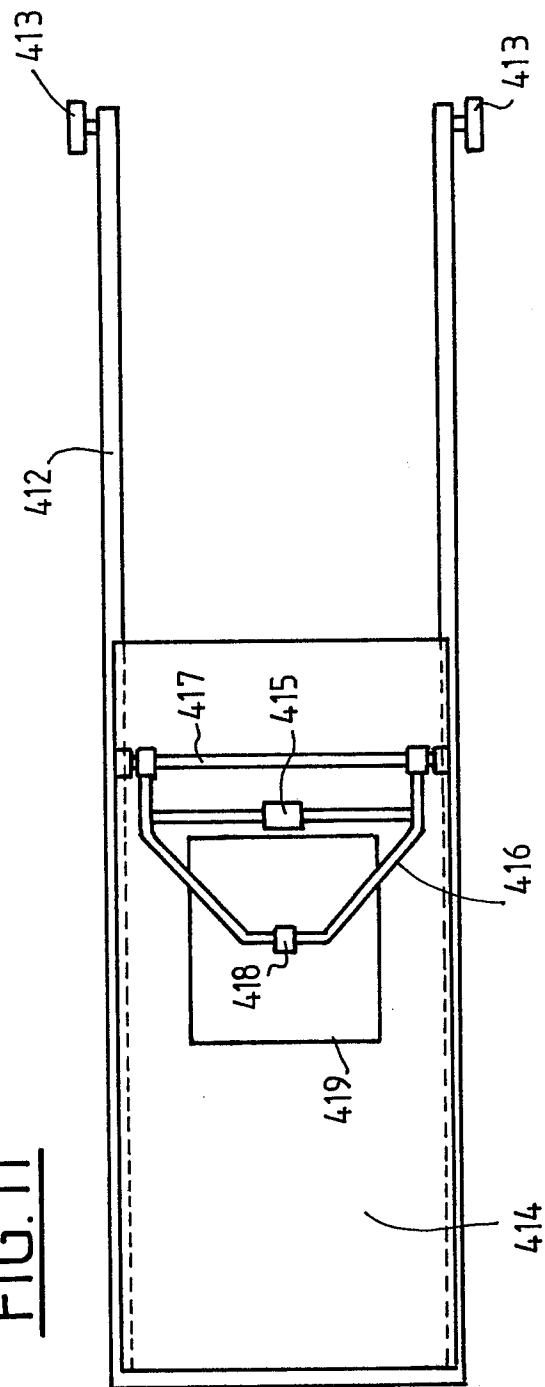


FIG. 11





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 40 2172

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y, D	EP-A-0 151 066 (MEROBEL) * Page 1, ligne 18 - page 2, ligne 8; page 3, lignes 22-37; page 4, ligne 22 - page 5, ligne 10; page 6, lignes 27-30; page 6, ligne 36 - page 7, ligne 10; page 11, lignes 5-12; figures 1,2 *	1-5,7- 10,14, 16-20	A 63 B 21/00
A	---	11,12, 15	
Y	US-A-4 261 562 (FLAVELL) * Colonne 2, ligne 39 - colonne 3, ligne 16; figure 1 *	1-5,7- 10,14, 16-20	
Y	US-A-4 135 714 (HUGHES) * Colonne 2, lignes 25-47; figures 6,7 *	3,4	
Y	US-A-3 387 493 (STRITTMATTER) * Colonne 3, lignes 5-60; colonne 4, lignes 48-51; figures 1,3 *	20	
A	---	17,18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	WO-A-8 302 236 (SMITH) * Page 5, lignes 13-17; figure 3 *	6	A 63 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19-01-1988	Examineur SCHOENLEBEN J.E.F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			